



# **ISPETTORI DI PONTI E VIADOTTI**

**Corso 1 Livello**

**Procedure per la valutazione della sicurezza  
delle opere d'arte stradali**

**Bolzano, 4 maggio 2016**

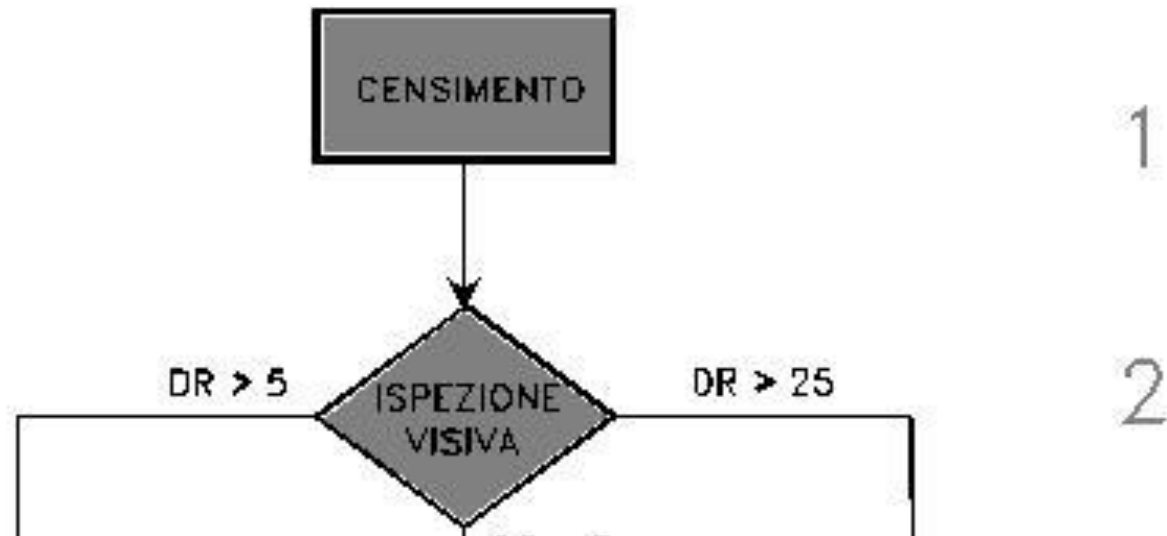


# ISPETTORI DI PONTI E VIADOTTI

**Il censimento delle opere esistenti**

**Ing. Maurizio Bruson**

# DIAGRAMMA DI FLUSSO



## PERCHÉ IL CENSIMENTO È FONDAMENTALE

E' la base di una corretta gestione automatizzata

Permette di conoscere le opere da sottoporre a verifica secondo l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003.....**Schede di Livello 0**



**Presidenza del Consiglio dei Ministri - Ordinanza n. 3274 del 20  
marzo 2003 Art. 2 comma 3**

E' fatto obbligo di procedere a verifica, da effettuarsi a cura dei rispettivi proprietari [...] delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile[...] Le verifiche di cui al presente comma dovranno essere effettuate entro cinque anni dalla data della presente ordinanza [...]

**Roma, 20 marzo 2003**

## **Verifiche sismiche: prorogato al 31 marzo 2013 il termine per trasmettere le schede di Livello 0**

E' stato prorogato al **31/03/2013** il termine entro il quale Regioni, Amministrazioni e gestori delle infrastrutture devono trasmettere al Dipartimento della Protezione Civile le schede di sintesi con lo stato delle verifiche sismiche (schede livello 0 e 1).

La proroga del termine è contenuta nella Legge di stabilità n.228/2012, art.1, com. 421.

Il precedente termine per le verifiche sismiche era stato fissato al 31 dicembre 2011 dal decreto legge del 29/12/2010 n. 225, prima ancora al 31 dicembre 2010 dalla legge n. 31 del 28 febbraio 2008 di conversione del decreto legge n. 248 del 31 dicembre 2007, che trattava questo argomento al comma 5 dell'articolo 20.....



## **ISTRUZIONI PER LA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA**

**Nell'ambito di una rete viaria, deve essere compilata una scheda per ogni ponte/viadotto presente lungo il percorso.**

**La finalità della scheda è di fornire gli elementi di base per identificare l'opera e le sue caratteristiche generali, in modo da ottenere un archivio il più possibile completo delle opere ancora da sottoporre alla verifica di Livello 1 o 2.**

# **MANUALE**

## ***Valutazione dello stato dei ponti***

Il Censimento rappresenta un momento fondamentale nella gestione delle opere d'arte. La sua funzione è di conoscere la **quantità** e la **tipologia** delle strutture da sorvegliare e rappresenta il momento della “nascita anagrafica”.

L'intensità informativa del censimento può spingersi all'acquisizione di più dati di tipo visivo e/o geometrico, ma comunque **non deve** mai **interessare il campo della valutazione o descrizione dello stato di degrado** o dell'interpretazione delle capacità portanti, compiti ben definiti dalle Ispezioni Visive o dalle Indagini Sperimentali.



## **MANUALE – Valutazione dello stato dei ponti**

Il primo passo è l'individuazione delle opere da censire che, basandosi sulle dimensioni, è generalmente estesa a tutte quelle con luce netta superiore ai **2 m**.

Questa scelta provoca l'inserimento anche di strutture del tipo a tombone che, pur essendo elementi semplici e a volte poco visibili, possono rappresentare un pericolo per la viabilità (ostruzione, cedimento...), e come tali vanno censiti e ispezionati.

Per le strutture di dimensioni inferiori ci si può accontentare di rilevarne la semplice presenza inserendole in liste differenziate.

## **MANUALE – Valutazione dello stato dei ponti**

Definite le strutture da censire si procede alla scelta della metodologia di inquadramento geografico. Le opere d'arte, le strade e le ferrovie, sono univocamente definite dalla progressiva chilometrica individuata sulla prima linea di giunto o della spalla nel senso della chilometrica crescente; per i fiumi, dove possibile, dalla chilometrica fluviale.

Negli altri casi, dove non esiste un inquadramento geografico predefinito, si procede ad impostare una chilometrica fittizia con punto “zero” al confine della area di competenza dell'amministrazione, avendo cura di rispettare comunque le distanze tra un ponte e l'altro.

## MANUALE – Valutazione dello stato dei ponti

Per i sovrappassi o altre strutture sparse nell'area di competenza, si sceglierà una semplice definizione numerica inserendole in una linea virtuale.

Nel caso siano presenti **due ponti alla stessa progressiva chilometrica**, questi vanno inseriti con **una differenza pari ad 1 m**; discorso valido anche nel caso di strutture con spalle in comune ma distanziati fisicamente uno dall'altro, oppure per quelle strutture che hanno subito un successivo e sostanziale ampliamento.

## **MANUALE – Valutazione dello stato dei ponti**

Utile è anche la rilevazione della posizione terrestre assoluta, rilevabile con apparecchio GPS. Spesso, infatti, le amministrazioni legano il software di gestione ponti con un sistema cartografico di rilevazione fotografica aerea e relativo supporto vettoriale (GIS).

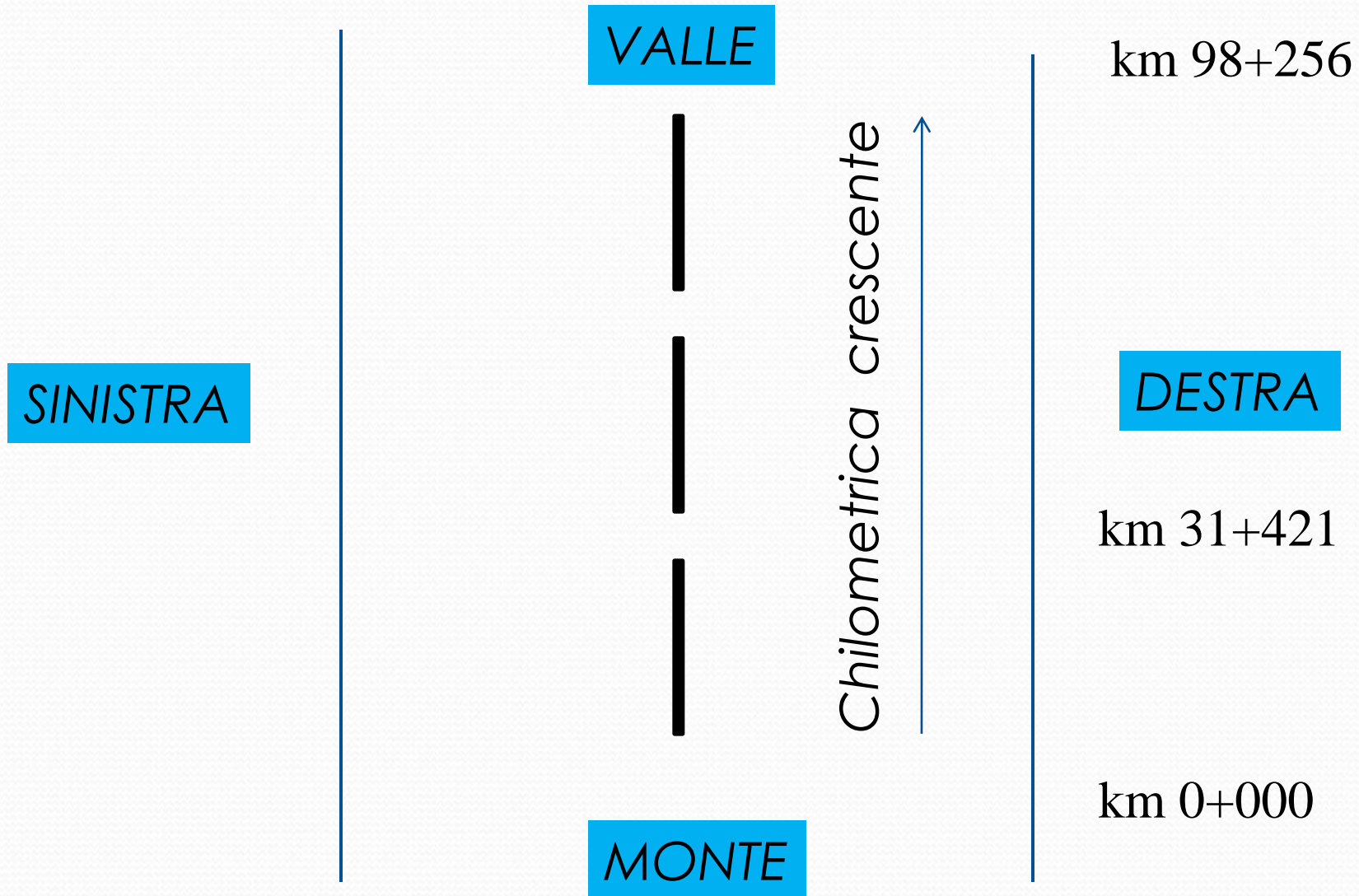
Questa applicazione consente anche ad altri uffici come i vigili del fuoco, i vigili urbani ecc, di accedere ad una quota di informazioni utili alle loro funzioni, come la portata o le dimensioni geometriche.

# Scheda di censimento da campo – Dati di base

- Rilevatore;
- data del censimento;
- Identificazione;
- Dati di ufficio;
- Dati generali;
- Caratteristiche geometriche
- Caratteristiche costruttive.

<b>NOME AMMINISTRAZIONE</b> Anno 2005		N. _____
Rilevatore		Data censimento
<i>Identificazione</i>		<i>Dati di ufficio</i>
Progressiva Km		Area
Strada-fiume-linea		Circoscrizione
Materiale		Codice interno
GPS		Categoria (portata)
<i>Dati generali</i>		
Struttura		
Denominazione		
Tipologia		
Proprietario		
Ente utilizzatore		
Località		
Ostacolo oltrepassato		
<i>Caratteristiche geometriche</i>		
Lunghezza totale (m)		N. campate
Tracciato		
Larghezza impalcato (m)		Luci (m)
Larghezza carreggiata (m)		
N. corsie		
Altezza utile (m)		
Marcia piede dx/valle (m)		
Marcia piede sx/monte (m)		
<i>Caratteristiche costruttive</i>		
Fondazioni		
Spalle		
Pile		
Travate		
Archi		
Spartitraffico		
Giunti		
Appoggi		
Protezioni laterali (materiale)		
Pali luce		
Scatichi		
Pavimentazioni		
Servizi		
Descrizione		
N. foto digitali		Note

# RIFERIMENTI DI POSIZIONE



## ***Pratica in campo, ATTENZIONE A:***

Chilometriche amministrative e  
chilometriche reali

Guardrail lungo il percorso

Posizionarsi sempre nel verso  
della chilometrica crescente

## TIPOLOGIA DEI DATI

N.____	Numero progressivo di Censimento del ponte. Viene deciso a priori su carta in modo che sulla stessa <u>strada-fiume-linea</u> si abbiano numeri consecutivi.
Rilevatore	Nome, cognome, reparto amministrativo o azienda esterna, incaricato del Censimento.
Data censimento	Data di esecuzione del Censimento, giorno – mese – anno.

### *Identificazione*

Progressiva km	E' rappresentata dalla linea del primo giunto (o spalla) nel verso della chilometrica crescente nel caso di strade e ferrovie o dalla chilometrica fluviale nel caso di fiumi, ed espressa in km con tre decimali.
<u>Strada-fiume-linea</u>	Numerazione della strada - nome del fiume oltrepassato – denominazione della linea ferroviaria.
Materiale	Materiale costituente il solo impalcato: muratura, <u>c.a.p.</u> , acciaio, ...
GPS	Individuazione della posizione terrestre assoluta del ponte. Il rilievo va effettuato nella mezzera della luce totale, sul bordo a monte o destro rispetto all'incremento chilometrico.



# DATI GENERALI

<b>Area</b>	Definisce, ove necessario, l'area geografica di competenza territoriale: nord, sud, ...
<b>Circoscrizione</b>	Rappresenta una sottodivisione dell'Area. Generalmente di tipo numerico o letterale: 1, 2, 3 , A, B, C, ...
<b>Codice interno</b>	Codice di riferimento storico dell'amministrazione.
<b>Categoria (portata)</b>	Categoria del ponte (I, II, III), portata limite indicata su eventuali cartelli o delibere.

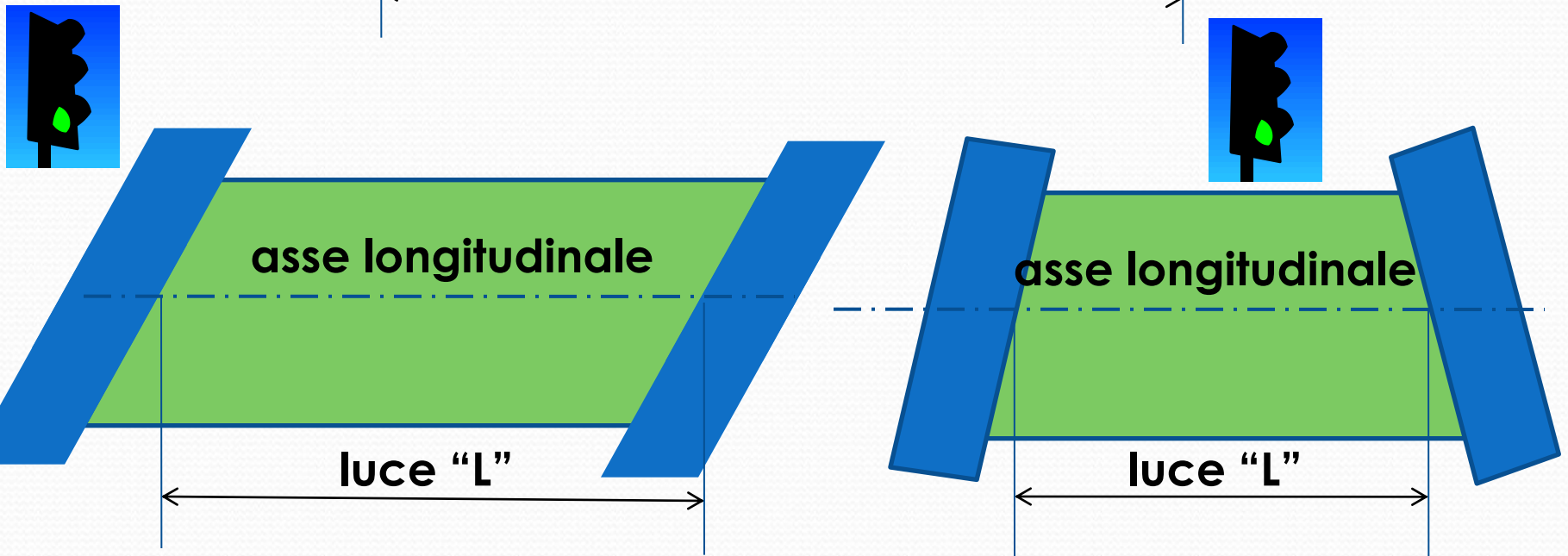
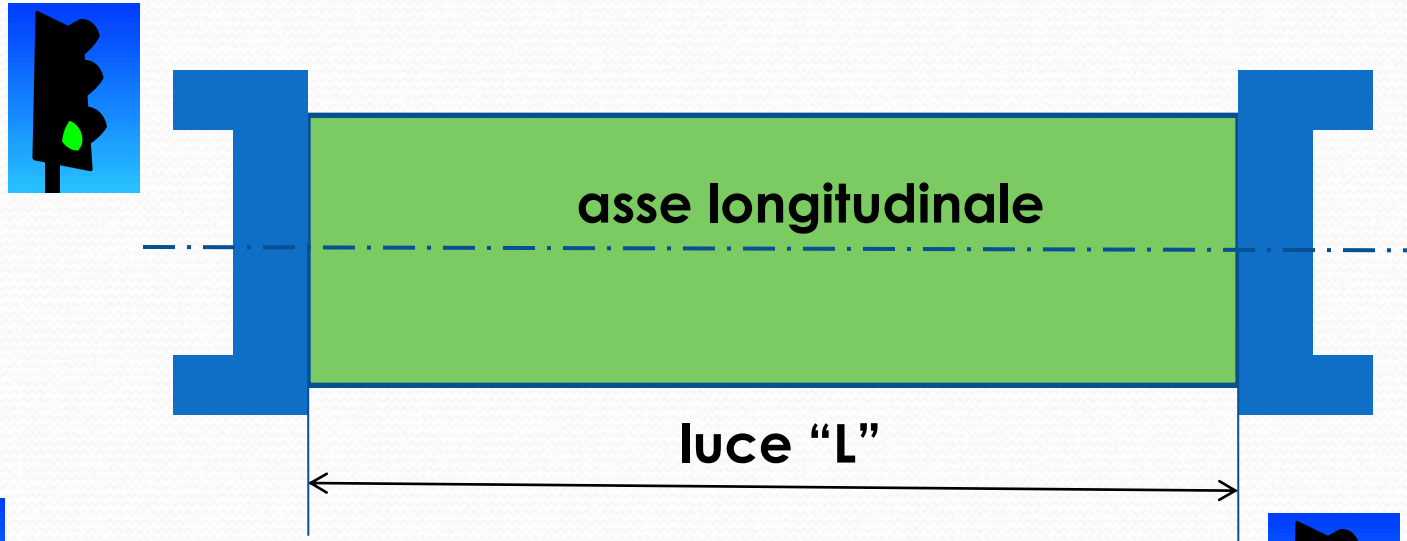
# DATI UFFICIO

<b>Struttura</b>	Tipo di struttura: ponte, viadotto, cavalcavia, sottovia, passerella, tombone, ampliamento.
<b>Denominazione</b>	Nome storico della struttura, se esistente, altrimenti indicazione della linea e della chilometrica. Es: SS 12 km 474+856
<b>Tipologia</b>	Tipologia strutturale dell'opera intesa come schema statico: appoggio- appoggio, scatolare, arco, arco superiore, arco inferiore, archi sovrapposti, arco ribassato, travi Gerber, travi continue, strallato, sospeso, semintegrale, integrale.
<b>Proprietario</b>	Nome dell'amministrazione proprietaria dell'opera.
<b>Ente utilizzatore</b>	Ente che utilizza la struttura.
<b>Località</b>	Nome della località o del comune dove è situata l'opera.
<b>Ostacolo oltrepassato</b>	Tipo di ostacolo oltrepassato: fiume, strada, ferrovia, ...

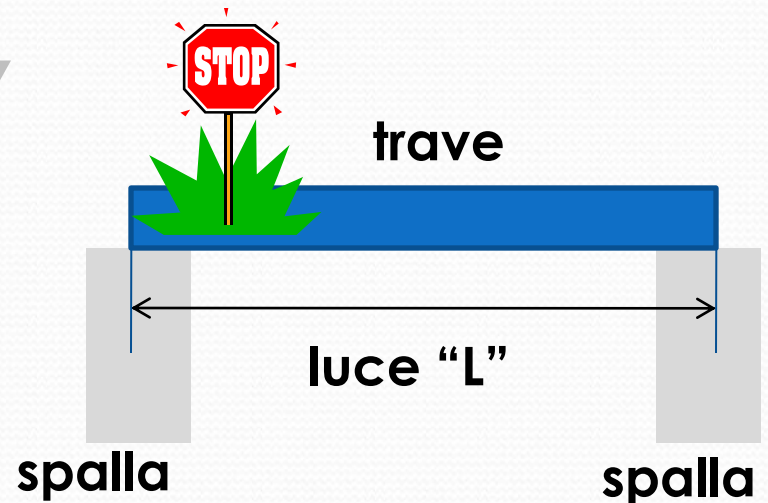
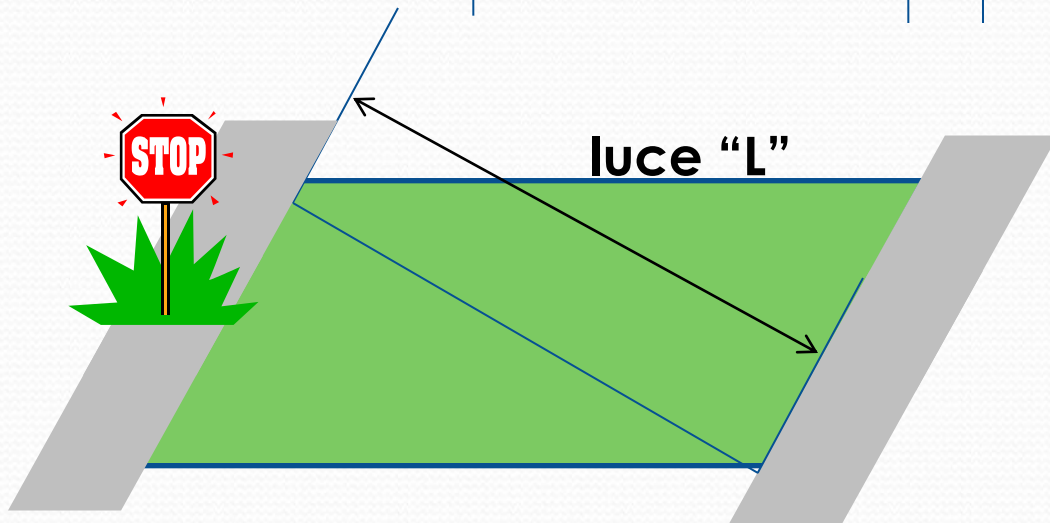
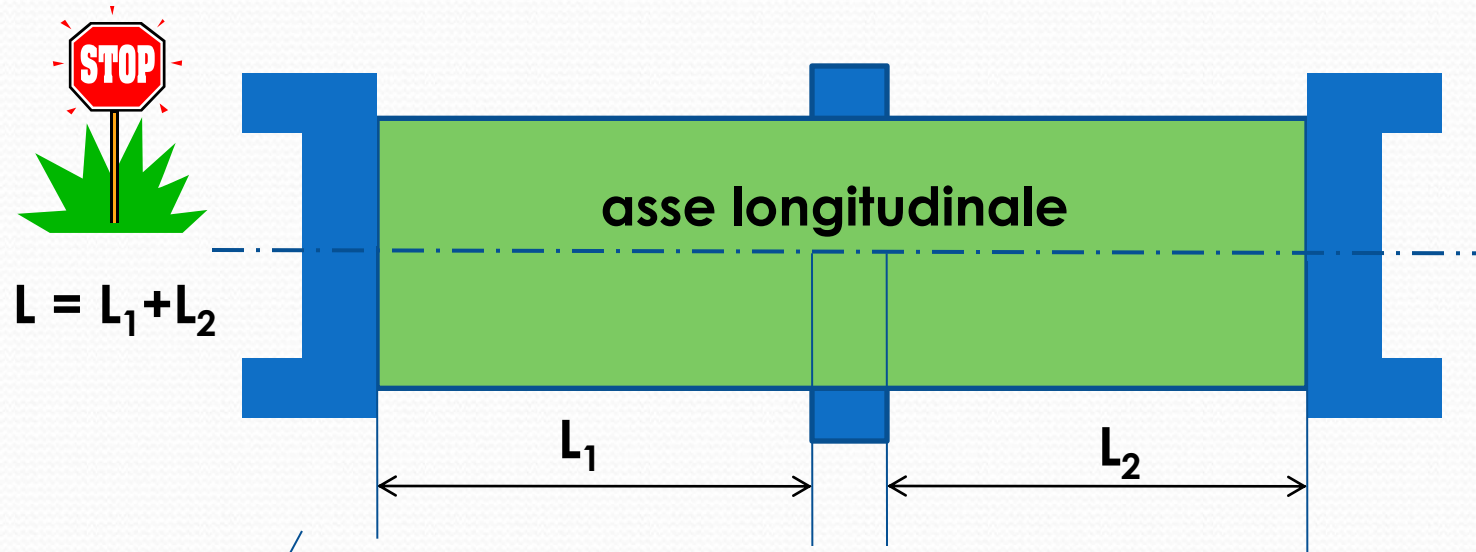
# CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

<b>Lunghezza totale (m)</b>	Lunghezza totale della struttura da spalla a spalla secondo l'asse longitudinale. Da esprimere fino alla seconda cifra decimale.
<b>Tracciato</b>	Direzione dell'ostacolo oltrepassato rispetto all'asse longitudinale del ponte : rettilineo, curvilineo, obliquo, misto.
<b>Larghezza impalcato (m)</b>	Larghezza in mezzzeria da prendere perpendicolarmente all'asse longitudinale dell'impalcato. Da esprimere fino alla seconda cifra decimale.
<b>Larghezza carreggiata (m)</b>	Larghezza, secondo le indicazioni precedenti, tra marciapiedi (se superiori ai 20 cm) o sicurvia. In presenza di spartitraffico farne la somma. Da esprimere fino alla seconda cifra decimale.
<b>N. corsie</b>	Numero delle corsie o numero di binari.
<b>Altezza utile (m)</b>	Nel caso esistesse va indicata l'altezza limite di passaggio.
<b>Marciapiede dx/valle (m)</b>	Larghezza utile del marciapiede (esclusi parapetti o guardrail). Da esprimere fino alla seconda cifra decimale.
<b>Marciapiede sx/monte (m)</b>	Larghezza utile del marciapiede (esclusi parapetti o guardrail). Da esprimere fino alla seconda cifra decimale.
<b>N. campate</b>	Numero delle campate indipendentemente dalla loro luce.
<b>Luci (m)</b>	Luci nette delle campate intese da spalla a spalla/pila e da pila a pila. Nel caso non fosse possibile la luce va intesa da asse ad asse pila ed inizio spalle, e nelle note va riportato il tipo di misura eseguito.

**Lunghezza totale (m):** lunghezza totale della struttura da spalla a spalla secondo l'asse longitudinale. Da esprimere fino alla seconda cifra decimale.

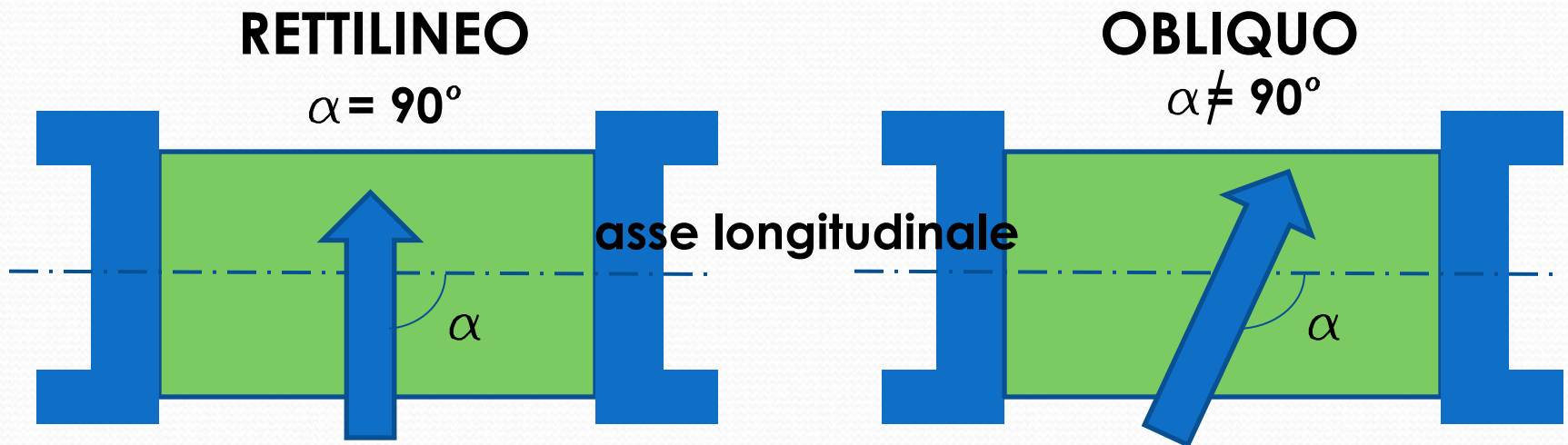


**Lunghezza totale (m):** lunghezza totale della struttura da spalla a spalla secondo l'asse longitudinale. Da esprimere fino alla seconda cifra decimale.



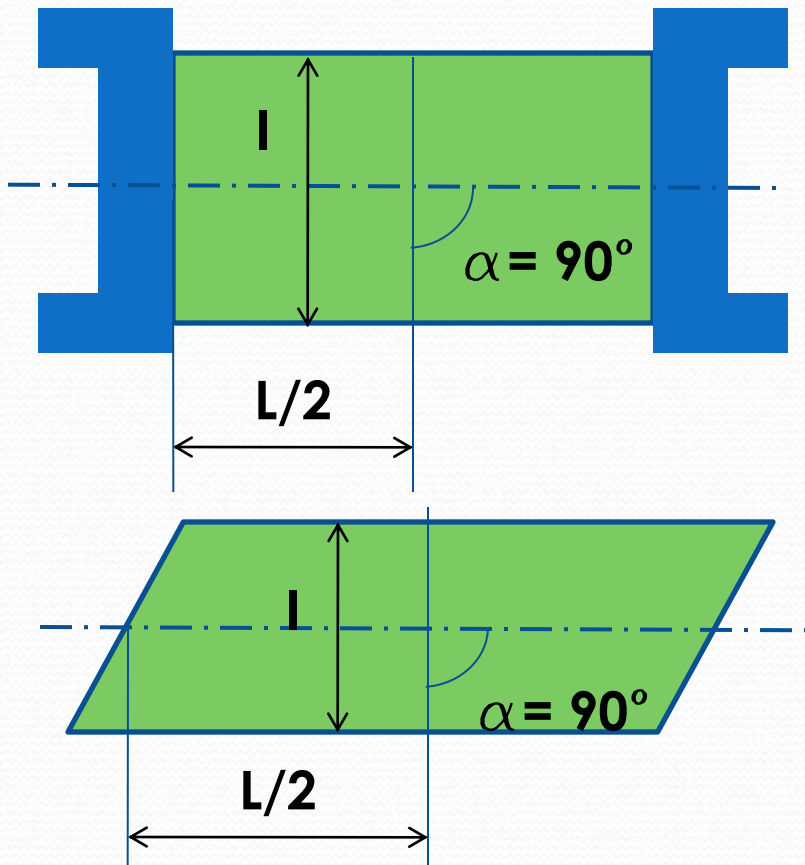
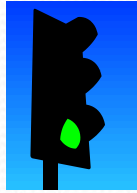
**Tracciato:** direzione dell'ostacolo oltrepassato rispetto all'asse longitudinale del ponte:

- se perpendicolare, rettilineo;
- se non perpendicolare, obliquo;
- curvilineo o misto.

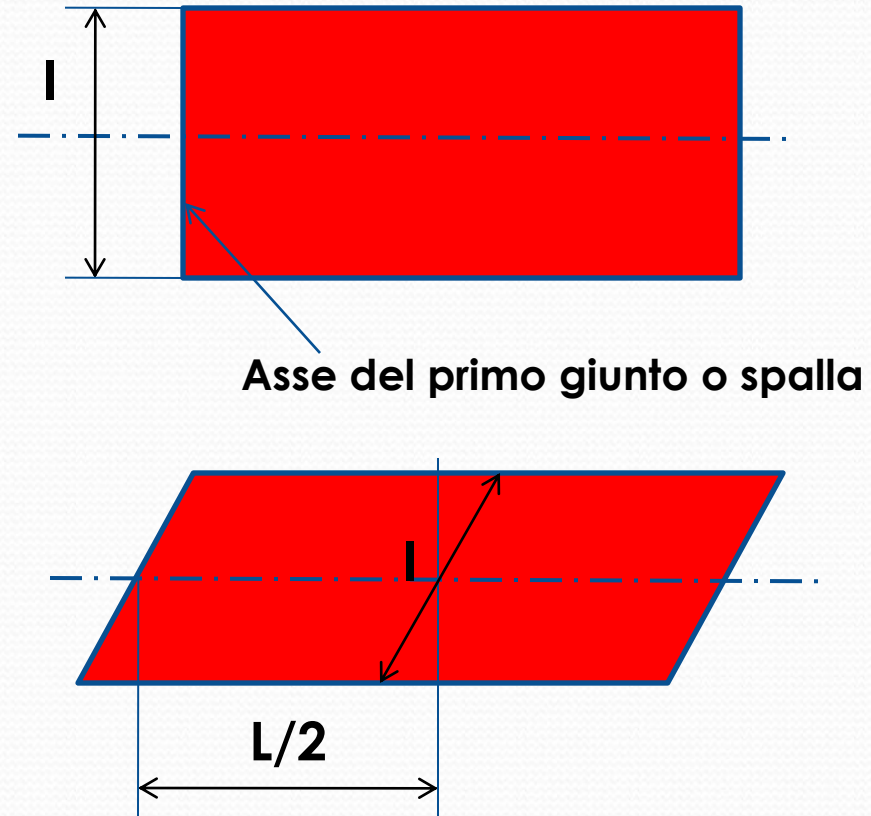


**Larghezza impalcato "l" [m]:** larghezza in mezzeria da prendere perpendicolarmente all'asse longitudinale dell'impalcato. Da esprimere fino alla seconda cifra decimale.

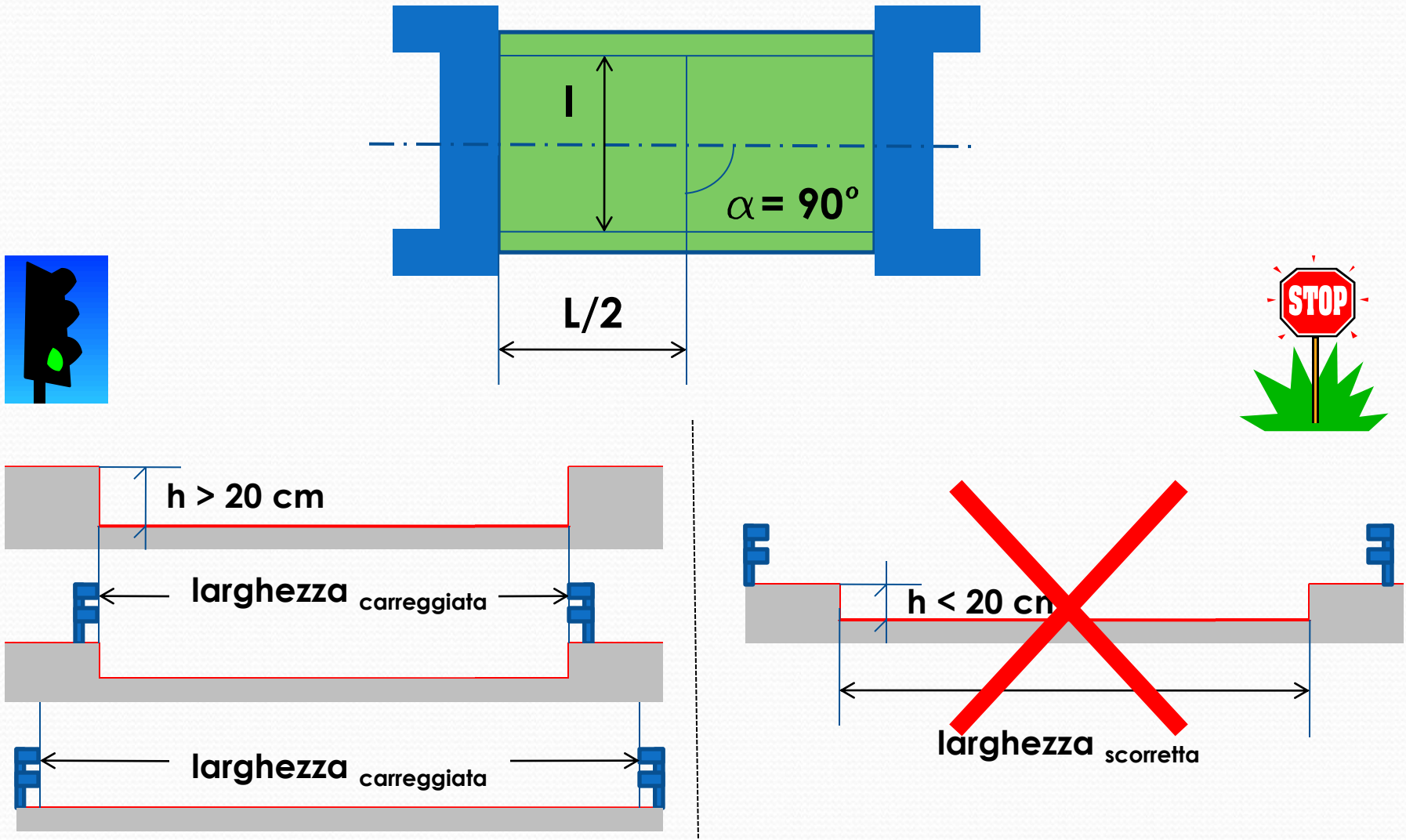
**SI**



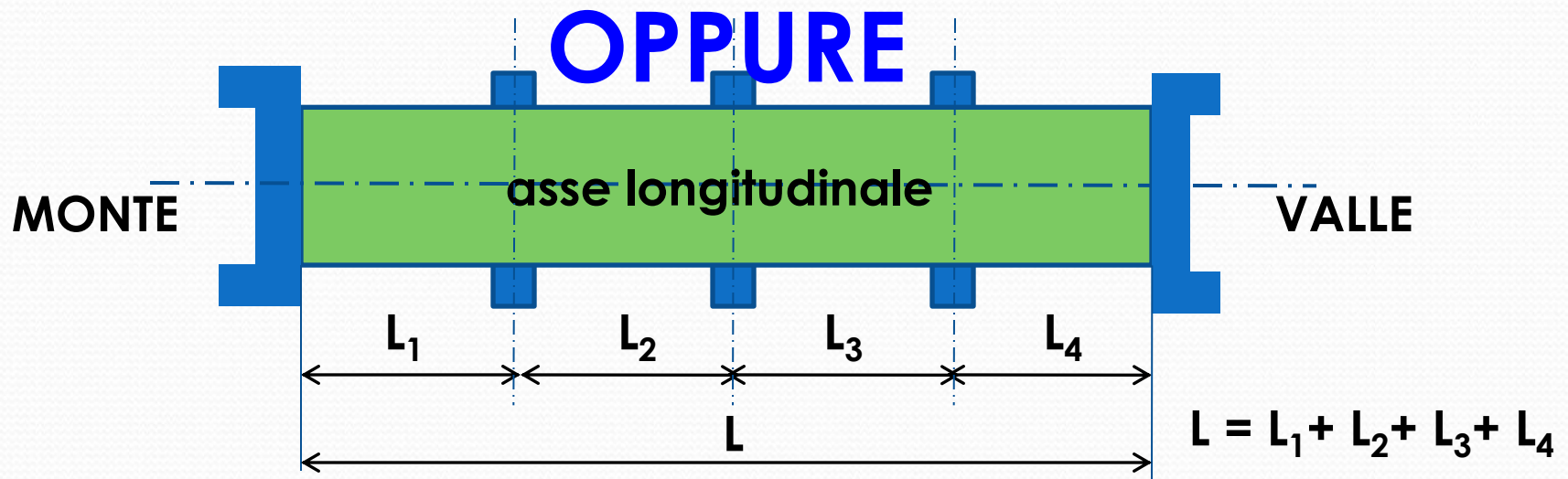
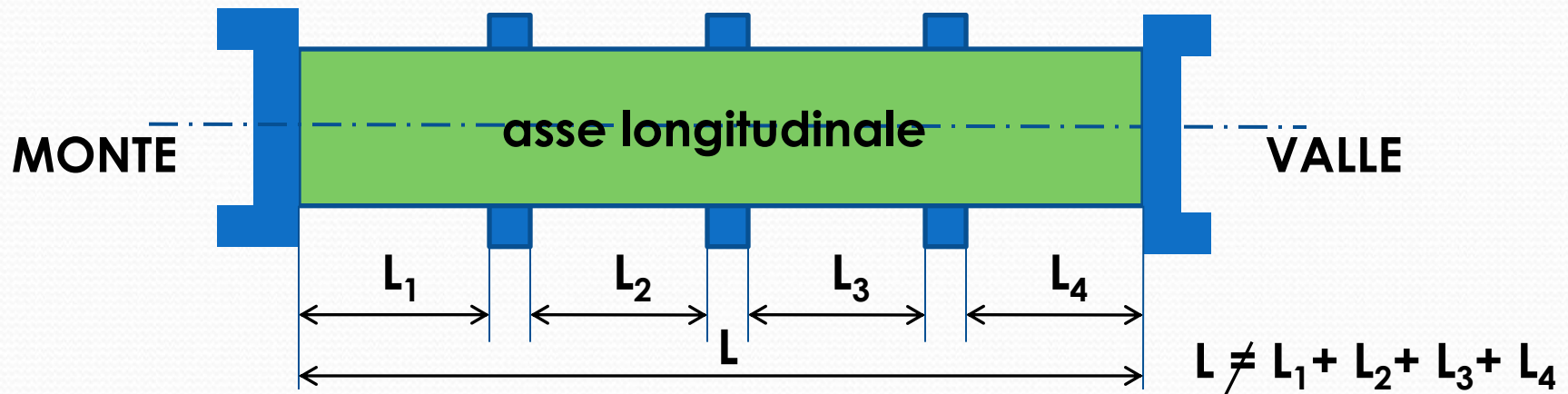
**NO**



**Larghezza carreggiata [m]:** larghezza, secondo le indicazioni precedenti, tra marciapiedi (solo se superiori ai 20 cm) o sicurvia. In presenza di spartitraffico farne la somma.



**Luci campate(m):** luci nette delle campate intese da spalla a spalla/pila e da pila a pila. Nel caso non fosse possibile la luce va intesa da asse ad asse pila ed inizio spalle, e nelle note va riportato il tipo di misura eseguito.



riportare nelle note "misura presa da asse ad asse"



# CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Fondazioni	Tipologia delle fondazioni ove visibili o certamente note: su pali, pile su roccia, platea, ...
Spalle	Materiale costituente: calcestruzzo, muratura, ...
Pile	Materiale costituente: calcestruzzo, muratura, ...
Travi / soletta	Materiale costituente delle travi e della soletta: c.a., acciaio, ...
Archi	Materiale costituente: calcestruzzo, acciaio, ...
Spartitraffico	Materiale e tipologia, guardrail, parapetto in ferro, New Jersey, ...
Giunti	Tipo di giunto: vedere <a href="#">glossario...</a>
Appoggi	Tipo di appoggio: vedere glossario ...
Protezioni laterali (materiale)	Tipo di protezione: parapetti, <a href="#">sicurvia</a> , reti, barriere <a href="#">antirumore...</a> (e tipo di materiale)
Pali luce	Numero dei punti luce sull'impalcato e materiale: tubi in ferro, palo in calcestruzzo, ...
Scarichi	Assenti o presenti
Pavimentazioni	Materiale di superficie della carreggiata e dei marciapiedi.
Servizi	Assenti o presenti
Descrizione	Descrizione del tipo di struttura: 2 travi reticolari in acciaio con soletta in lamiera grecata riempita di <a href="#">cls</a> su pila a sezione esagonale, arco a spinta eliminata con 15 tiranti per parte e 4 trasversi <a href="#">di...</a>
N. foto digitali	Numerazione della foto digitale indicata dalla macchina fotografica. Vanno eseguite almeno 3 foto, la prima di prospetto, una frontale nel senso della chilometrica crescente ed una dell'intradosso.

**COMUNE DI BOLZANO**  
**Anno 2004**

**N. 20**

Rilevatore ROSSI R. 4EMME S.p.A. Data censimento 05/09/09

*Identificazione*

*Dati di ufficio*

Progressiva Km	<u>22,599</u>	Area	<u>NOED</u>
Strada-fiume-linea	<u>TALVERA</u>	Circoscrizione	<u>II</u>
Materiale	<u>C.A.</u>	Codice interno	<u>009A2</u>
GPS	<u>/</u>	Categoria (portata)	<u>II</u>

*Dati generali*

Struttura	<u>PONTE</u>
Denominazione	<u>RONCOLO</u>
Tipologia	<u>AD ARCO SUPERIORE</u>
Proprietario	<u>COMUNE DI BOLZANO</u>
Ente utilizzatore	<u>COMUNE DI BOLZANO</u>
Località	<u>SARENTINO</u>
Ostacolo oltrepassato	<u>TORRENTE TALVERA</u>

*Caratteristiche geometriche*

Lunghezza totale (m)	<u>44,21</u>	N. campate	<u>1</u>
Tracciato	<u>RETTILINEO</u>	Luci (m)	
Larghezza impalcato (m)	<u>8,40</u>		
Larghezza carreggiata (m)	<u>6,00</u>		
N. corsie	<u>2</u>		
Altezza utile (m)	<u>5,50</u>		
Marciapiede dx/valle (m)	<u>/</u>		
Marciapiede sx/monte (m)	<u>/</u>		

*Caratteristiche costruttive*

Fondazioni	<u>NON VISIBILI</u>
Spalle	<u>MURATURA IN PIETRA</u>
Pile	<u>ASSENTI</u>
Travi / soletta	<u>IN C.A.</u>
Archi	<u>IN C.A.</u>
Spartitraffico	<u>ASSENTE</u>
Giunti	<u>A LAMINA D'ACCIAIO</u>
Appoggi	<u>CLS SU CLS</u>
Protezioni laterali (materiale)	<u>PARAPETTI (ACCIAIO)</u>
Pali luce	<u>ASSENTI</u>
Scarichi	<u>ASSENTI</u>
Pavimentazioni	<u>ASFALTO</u>
Servizi	<u>PRESENTI</u>
Descrizione	<u>2 ARCHI SUPERIORI CON 14 TIRANTI 2 TRAVI PRINCIPALI @ 20 SECONDARIE</u>

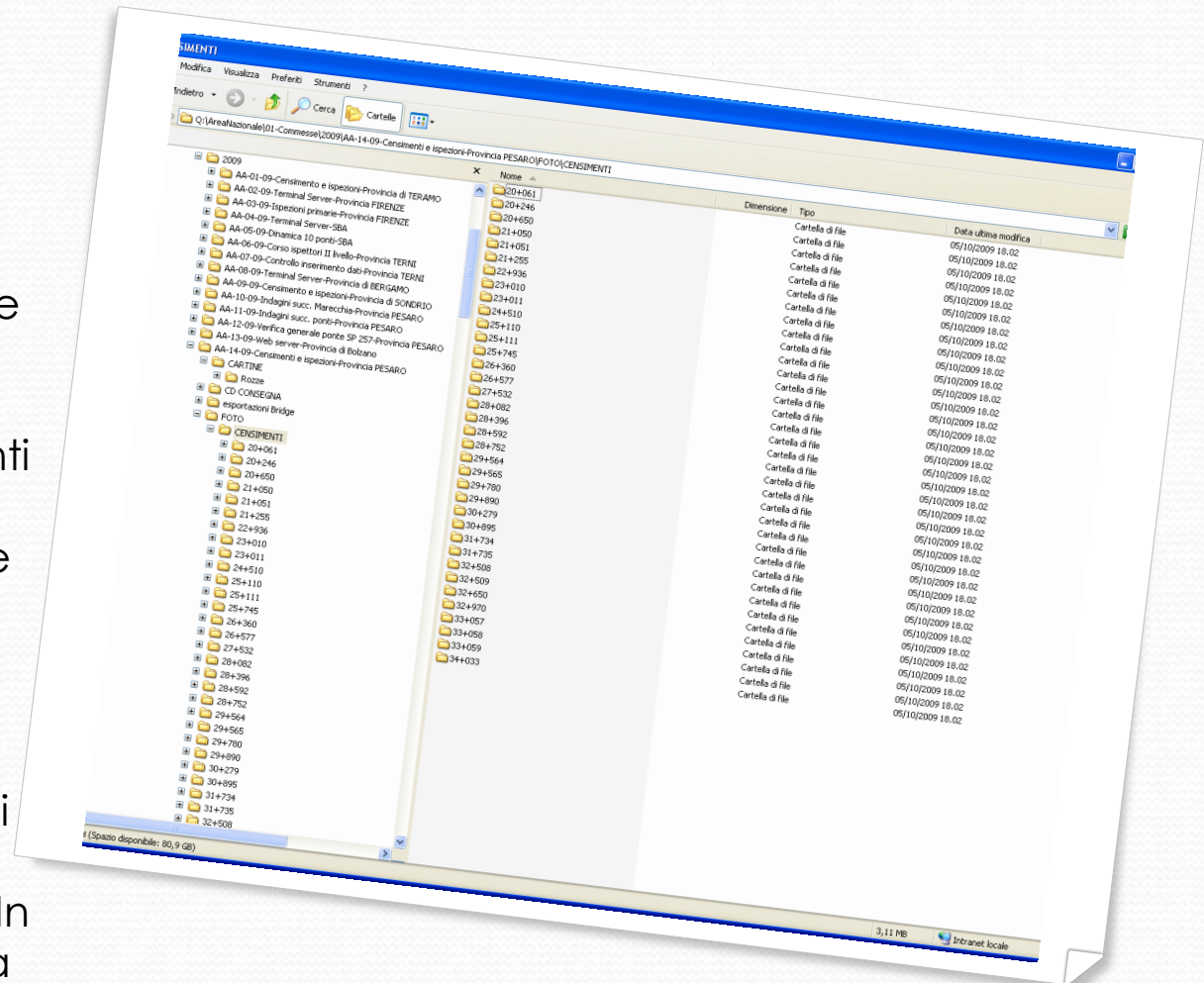
N. foto digitali 11,12,13 Note:

# RESTITUZIONE DEI DATI

## Scaricare le immagini

Sulla base della numerazione delle immagini riportate nelle schede di censimento appena compilate creare cartelle differenti per ogni area e linea con al loro interno altre cartelle denominate con la chilometrica.

All'interno saranno scaricate le 3 immagini per ogni struttura che andranno rinominate. In accompagnamento la **mappa con la posizione.**





# **INSERIMENTO DEI DATI**



# **GLOSSARIO**

## APPOGGIO

E' l'elemento necessario a trasferire la reazione dell'impalcato alla sottostruttura (pile, spalle, ecc...) consentendo gli spostamenti previsti dal progetto.

Esistono varie tipologie di appoggio.

- **Gomma o gomma armata:** questo tipo di appoggio è costituito da uno strato di gomma (generalmente neoprene) interposto tra due piastre in acciaio. Nel caso di gomma armata sono presenti più strati di gomma incollati a lamierini in acciaio. In alcuni casi viene consentito lo spostamento attraverso l'interposizione di fogli di teflon, a bassissimo coefficiente d'attrito, tra la parte metallica e quella in gomma.
- **In acciaio o teflon:** di questa categoria fanno parte tutti gli appoggi costituiti da elementi in acciaio ed eventualmente teflon opportunamente accoppiati, al fine di realizzare cerniere o carrelli nelle direzioni prescelte; i più comuni sono: pendoli, carrelli a rulli, cerniere a perno, selle sferiche.



Appoggio in gomma



Appoggio in gomma armata



Carrello a rulli



Pendolo

## ARCO

L'**arco** è una struttura architettonica portante a linea curva che ha la funzione di scaricare su pilastri, colonne o muri il carico che deve reggere.

Un arco è caratterizzato dai seguenti elementi caratteristici:

- **concio** - elemento costituente l'arco;
- **concio di chiave** - concio situato in corrispondenza della mezzeria dell'arco;
- **intradosso** - la superficie curva inferiore dell'arco;
- **estradosso** - la superficie curva superiore dell'arco;
- **spalle** - i sostegni verticali, pilastri, colonne o parti di muro, sui quali si scarica il peso;
- **corda (o luce)** - la distanza fra le spalle;
- **imposte** - le linee di confine tra la superficie dell'intradosso e quella delle spalle;
- **reni** - sezioni dell'arco inclinate di 30° rispetto all'orizzontale;
- **rinfianchi** - pesi disposti sulle imposte degli archi che permettono di migliorare la stabilità dell'arco, verticalizzando la spinta sulle spalle;
- **cappa** - strato di materiale impermeabile ed elastico, che protegge l'arco ed i rinfianchi;
- **timpani** - muri che hanno il compito di contenere il riempimento che insiste sull'arco e sui rinfianchi;
- **riempimento** - materiale che occupa lo spazio tra i timpani sopra l'arco e i rinfianchi;
- **raggio** - raggio del cerchio passante per l'intradosso;
- **freccia (f) o monta** - distanza tra corda e sommità dell'intradosso in mezzeria;

A seconda della curvatura, l'arco può essere:

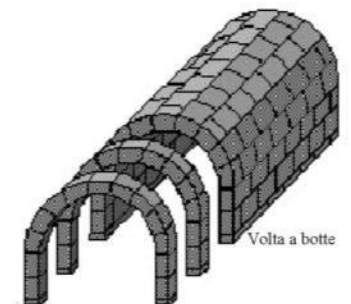
- **a tutto sesto** - se formato da una semicirconferenza;
- **a sesto ribassato** - quando la freccia è minore alla metà della corda;
- **a sesto acuto** - quando la freccia è maggiore alla metà della corda;
- **ellittico** - se formato dalla metà di un'ellisse.

La **volta** è una struttura costituita da tanti archi uniti tra loro.

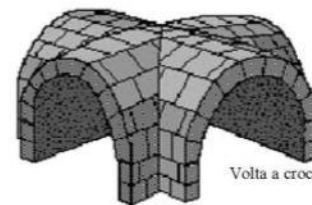
Si distinguono vari tipi di volta in funzione della geometria dell'intradosso, che può dare luogo a volte semplici (volte a botte, a cupola e a vela) o a volte composte, nel caso di intersezione di più volte semplici (volte a crociera, a gavetta e a padiglione).



Elemento strutturale a botte



Volta a botte



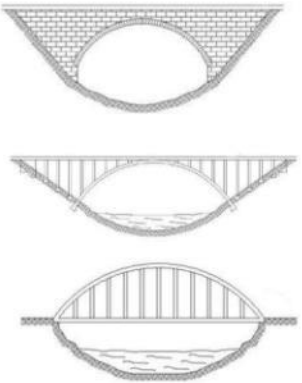

Volta a crociera

Nei ponti si distinguono diverse tipologie strutturali.

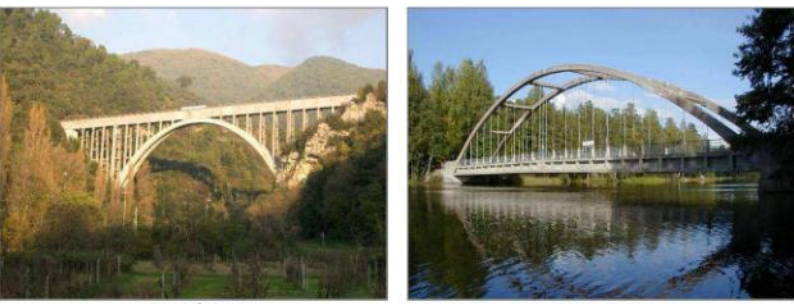
**Arco semplice:**  
l'elemento strutturale arco si trova al di sotto dello piano viario ed è connesso allo stesso mediante un riempimento sostenuto dai rinfianchi.

**Arco inferiore:**  
l'elemento strutturale arco si trova al di sotto del piano viario ed è connesso allo stesso mediante una successione di montanti, setti o colonne di varia forma.

**Arco superiore:**  
l'elemento strutturale arco si trova al di sopra del piano viario ed è connesso allo stesso mediante una successione di montanti, setti o colonne di varia forma.

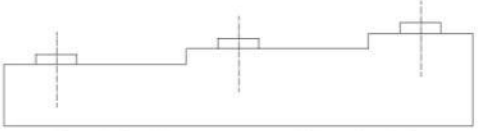
*Arco semplice in muratura a tutto sesto*      *Arco semplice in muratura a sesto ribassato*




*Arco inferiore*      *Arco superiore*

## BAGGIOLO


E' l'elemento strutturale su cui vengono posizionati gli appoggi e che consente di impostare la pendenza trasversale dell'impalcato desiderata.



*Esempio di pulvino sagomato a gradini con baggiole*



*Esempi di baggiole*



## CAVI DI PRECOMPRESSIONE

Sono cavi in acciaio o in fibre di carbonio che, opportunamente posizionati e messi in trazione all'interno o all'esterno dell'elemento trave, permettono a quest'ultima di raggiungere una resistenza maggiore e di conseguenza coprire luci più elevate.

A seconda della tecnica di precompressione, si possono avere diverse tipologie.

- Cavi scorrevoli o post-tesi: i cavi sono infilati entro guaine e tesati a getto indurito con la possibilità di ri-prendere il tiro in qualsiasi momento.
- Cavi aderenti o pre-tesi: i cavi vengono messi in tensione prima del getto dell'elemento che va ad inglobarli; ad indurimento avvenuto, si procede al taglio alle testate provocando il trasferimento al calcestruzzo della forza di pretensione.



Testate dei cavi di precompressione



Tesatura dei cavi di precompressione

## GIUNTO

E' l'elemento necessario ad assicurare la continuità del piano viabile tra due elementi contigui senza impedirne gli spostamenti relativi, garantendo al contempo una efficace tenuta all'acqua.

I giunti possono essere inseriti direttamente nel conglomerato bituminoso oppure tra due *massetti* in calcestruzzo.

Ci sono diverse tipologie di giunto.

- Rete nella pavimentazione: per movimenti fino a  $1 + 1,5$  cm si utilizzano reti costituite da fibre sintetiche della larghezza di 6-8 metri poste a cavallo del giunto ed annegate nel manto bituminoso.
- Profilati elastomerici: per movimenti fino a  $1,5 + 2$  cm si utilizza un piccolo profilato in gomma interposto tra due angolari metallici fissati in modo solidale alla soletta sottostante.
- Strisce in gomma: per movimenti fino a 30 cm si utilizzano grosse strisce in gomma opportunamente sagomate, comprensive degli elementi metallici necessari al collegamento con la soletta sottostante.
- Pettini: consentono spostamenti fino a 60 cm e sono costituiti da pettini in acciaio eventualmente rivestiti da neoprene. Possono funzionare a sbalzo in modo indipendente l'uno dall'altro.
- Tamponi – giunti sottopavimentazione: impiegati per il collegamento di impalcati isostatici. Sono realizzati mediante l'inserimento sotto la pavimentazione di profili metallici a "T" muniti di ala superiore interna sagomata.



Profilato elastomerico tra angolari in metallo



Striscia in gomma



Giunto a pettine



Giunto tamponi



## PENDINO

Nei ponti sospesi è quell'elemento di sospensione, verticale o inclinato, che collega i cavi portanti con l'impalcato.



Esempi di pendini in due ponti sospesi

## PIEDRITTO

E' l'elemento verticale di collegamento tra la struttura portante e l'arco o i correnti superiori.



Piedritti di un ponte ad arco superiore



Piedritti di un ponte ad arco inferiore



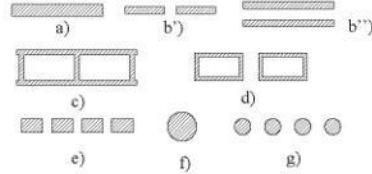
Piedritti di un ponte a struttura reticolare in acciaio

## PILA

E' l'elemento verticale interposto alle spalle che sostiene l'impalcato.

Le forme più comuni sono:

- a) a parete piena;
- b) a doppia parete;
- c) a cassone;
- d) a cassoni separati;
- e) a telaio;
- f) a colonna;
- g) a più colonne.



*Pila a setto in calcestruzzo*



*Pila a più colonne in calcestruzzo*



*Pila a colonna in calcestruzzo*

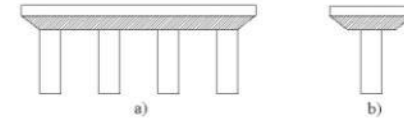


*Pila a parete piena in calcestruzzo*

## PULVINO

E' una trave trasversale in cemento armato, immediatamente al di sotto dell'intradosso d'impalcato, che ha la funzione di collegare le teste delle colonne che formano una pila.

Nel caso di una pila a colonna singola ha il compito di sostenere l'impalcato rimanendo a sbalzo sui due lati della colonna.



*Pulvino su più colonne*



*Pulvino su singola colonna*

## SOLETTA

E' l'elemento strutturale che costituisce parte o l'intero impalcato, definito quest'ultimo come la struttura che sostiene direttamente il piano viabile.

Può essere in calcestruzzo, in legno, mista acciaio-calcestruzzo o mista acciaio-legno.



Soletta in calcestruzzo



Soletta in legno



Soletta mista acciaio- calcestruzzo



Soletta mista acciaio- legno

## SPALLA

Indica la struttura di estremità del ponte ed è l'elemento strutturale di transizione tra il rilevato stradale ed il ponte.

Può essere in calcestruzzo o in muratura.

Nella pratica delle ispezioni visive, nella scheda relativa, vengono considerati spalla anche i muri andatori laterali per una distanza di 5 m dagli spigoli della spalla.

Nel caso di spalle costituite da diversi materiali, perché facenti parte di allargamenti successivi, nel numero di elementi indicare effettivamente il numero corrispondente al materiale. Es. ponte a spalle in muratura con allargamenti in c.a., compilare due schede "Spalle" una in muratura con "N=2" ed una in c.a. sempre con "N=2".

- Spalle passanti: consentono al terreno di passare al di sotto del ponte secondo la scarpa naturale e sono generalmente realizzate a telaio;
- Spalle di contenimento: quando il terreno del rilevato deve essere contenuto non solo frontalmente, ma anche lateralmente ed è completata da muri di contenimento.



Tipo spalle passanti



Tipo spalle di contenimento



## STRALLO

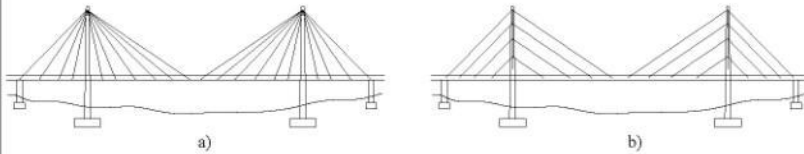
Nei ponti strallati è quel cavo in acciaio ancorato alla torre che sostiene direttamente l'impalcato del ponte.

Le tipologie più diffuse di stralli sono:

- a funi chiuse;
- a fili paralleli;
- a trefoli paralleli.

A seconda della configurazione degli stralli si hanno tre tipi di schema strutturale:

- a) con strallatura a ventaglio;
- b) con strallatura ad arpa;
- c) con strallatura ad arpa-ventaglio.



Esempi di due ponti strallati

## TRAVE (e traverso)

Sono gli elementi strutturali portanti dell'impalcato.

Possono essere in calcestruzzo armato normale o precompresso, in acciaio o in legno e, a seconda che la soletta sia collaborante o meno, si possono dar origine a strutture miste acciaio-calcestruzzo, legno-calcestruzzo, ecc.



Travi e traversi in calcestruzzo



Travi e traversi in calcestruzzo



Travi e traversi in calcestruzzo



Travi e traversi in acciaio con irrigidimenti



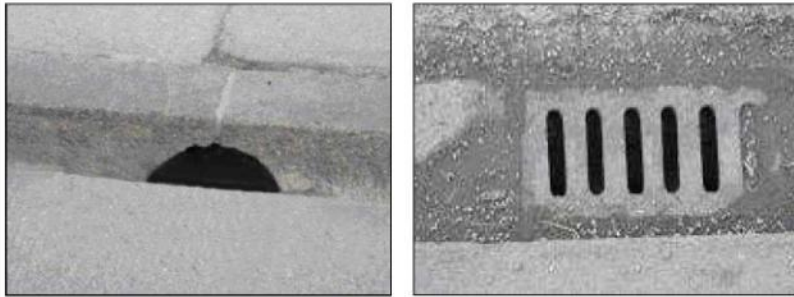
Trave reticolare in acciaio



Travi in legno

## CADITOIA

E' un'apertura praticata lungo i marciapiedi e comunicante direttamente con lo scarico, attraverso la quale fluiscono le acque meteoriche provenienti dalla superficie stradale.



Esempi di caditoie

## CORDOLO

E' l'elemento lungo i bordi dell'impalcato dove vengono installati i parapetti o i guardrail. Nel caso di ponti ferroviari i cordoli aggiuntivi sono utilizzati per il contenimento della massicciata.



Cordolo lungo i bordi dell'impalcato

Cordolo per contenimento massicciata

## GUARDRAIL

Protezione in lamiera ondulata posta lungo i bordi della carreggiata per garantire il contenimento dei veicoli.



Esempi di guardrail

## PARAPETTO

E' la struttura che limita la carreggiata del ponte.



Esempi di parapetti

## SCARICO

E' un tubo metallico o in materiale plastico che ha la funzione di smaltire le acque meteoriche.



*Esempi di scarichi*

## SOTTOSERVIZI

Si riferiscono a tutto quell'insieme di tubi, cavi, canalette ancorate o appoggiate alla struttura ponte per consentire il passaggio di servizi (gas, corrente elettrica, telefonia...).



*Esempi di sottoservizi*

## SCOSSALINA

E' un dispositivo metallico o in materiale plastico utilizzato per la raccolta e lo smaltimento delle acque.



*Esempi di scossaline*